OMAR BOUKHOBZA

Université Abdelmalek Essaâdi
Faculté des Sciences
Tétouan

Année: 07 – 08
SMA - SMI

TD de Thermodynamique

Série n°2

Exercice n°1 :

On met 500g de glace dans 1L d'eau. Calculez la température finale. L'eau est à l'origine à 20°C et la glace à -12°C.

ATTENTION ! METTEZ DES GANTS AVANT DE TOUCHER DE LA GLACE, TOUT CONTACT ENTRE UN GLACON ET UNE MAIN MOITE PROVOQUE L'EMBRASEMENT DE L'INDIVIDU !
EAU + GLACE = TORCHE HUMAINE

Exercice n°2 :

Sur un bloc de glace à 0°C, on place un morceau de fer pesant 250 g et chauffé à 80°C. Quelle est la masse de glace qui fond ?

- Chaleur de fusion de la glace : $3{,}3.10^5$ J.kg^{-1}.
- Chaleur massique du fer : 460 J.kg^{-1}.K^{-1}.

Exercice n°3 :

Un calorimètre, de capacité thermique C = 120 J.K^{-1}, contient 250 g d'eau et 40 g de glace en équilibre thermique. Quelle est cette température?

On chauffe lentement l'ensemble avec une résistance électrique. La température de l'eau du calorimètre atteint 28,8°C lorsque la quantité de chaleur dissipée par la résistance est égale à 51530 J. En déduire la valeur de la chaleur latente de fusion de la glace.

Exercice n°4 :

Une mole de dioxyde de carbone obéit à l'équation de Van der Waals :

$$\left(P + \frac{a}{V^2}\right)(V - b) = RT$$

1/ Exprimer en fonction des variables indépendantes V et T, les coefficients de dilatation isobare $\alpha_p = \frac{1}{V}\frac{\partial V}{\partial T}\Big)_p$ et de variation de pression isochore $\beta_v = \frac{1}{P}\frac{\partial P}{\partial T}\Big)_v$.

thermodynamique : Prefus Bréal
: Hubert Lumbroso
les cahiers de l'IPESUP
classique R. MSEDDI
F. BERRARA

Livres thermodynamique

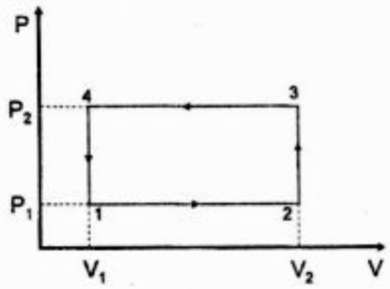
ETUSUP .com

2/ En admettant la relation mathématique $\left.\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p = -\left.\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T \left.\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$, en déduire le coefficient de compressibilité isotherme $\chi_T = -\frac{1}{V}\left.\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T$ en fonction des variables indépendantes V et T.

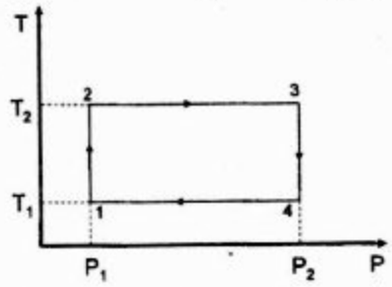
Exercice n°5: CC2 (SMA 06/07)

On considère les deux transformations cycliques réversibles d'une mole de gaz supposé parfait, représentées par un rectangle :

1°/ sur le diagramme de Clapeyron (P,V)



2°/ sur le diagramme (T,P)



Calculer le travail échangé au cours de chaque transformation (1 → 2 ; 2 → 3 ; 3 → 4 ; 4 → 1) en fonction des données du diagramme (dans chacun des deux cas). *(4 pts)*

Exercice n°6: CC2 (SMA 06/07)

Une masse d'air (assimilé à un gaz parfait) occupe un volume V_A=100 l à la pression atmosphérique P_A=1 atm et à la température T_A=15°C.

1°/ Calculer le nombre de moles de cette masse d'air *(1 pt)*

2°/ On effectue sur ce gaz une compression adiabatique réversible jusqu'à ce que la pression atteigne P_B= 4 atm (trajet AB).

a) Déterminer le volume V_B et la température T_B en fin de compression *(2 pts)*

3°/ Pour retrouver l'état initiale A, on fait une transformation isobare (trajet BC), puis on refroidit le gaz à volume constant V_A (trajet CA).

a) Calculer la température T_C *(2 pts)*

b) Représenter le cycle ABCA en coordonnées de Clapeyron en faisant la figure à l'échelle *(2 pts)*

3°/ Calculer le travail échangé par le gaz au cours des différentes transformations AB, BC, CA. Faire le bilan (ΣW) pour le cycle ABCA *(4 pts)*

4°/ Déterminer la quantité de chaleur échangée par le gaz au cours des différentes transformations AB, BC, CA, et faire le bilan (ΣQ) *(2 pts)*

5°/ Comparer ΣW et ΣQ, et conclure *(1 pt)*

6°/ Déterminer la variation d'énergie interne $U_B - U_A$ *(2 pts)*

A.N. : R = 8,315 J/mole.K ; γ =1,4 ; C_V = 5/2 R; C_p = 7/2 R.

ETUSUP .com

Thermodynamique

SÉRIE : 2

Exercice 1

L'équilibre thermique, les deux quantités de chaleur sont égales.

$Q_1 = Q_2 \Leftrightarrow$ $Q_1 = m_e . C_e . \Delta T = m_e C_e (T_f - 20)$

$Q_2 = m_g . C_g \Delta T + L_F m_g = m_g C_g . (0 - (-12)) + m_g L_F$

$= m_g C_g (0 + 12) + m_g L_F + m_g C_e (T_f - 0)$:)

$\Leftrightarrow Q_1 - Q_2 = 0$

$m_e C_e (T_f - 20) - m_g C_g 12 + m_g L_F - m_g C_e T_f = 0$

$m_e C_e T_f - 20 m_e C_e - m_g (C_g . 12 + L_F) = 0$

$T_f = \dfrac{20 m_e C_e + m_g (C_g . 12 + L_F)}{m_e C_e + m_g C_g}$

$m_e C_e T_f - 20 m_e C_e - m_g C_g . 12 - m_g L_F - m_g C_e T_f = 0$

$T_f (m_e C_e - m_g C_e) - 20 m_e C_e - m_g C_g 12 - m_g L_F = 0$

$\Leftrightarrow T_f = \dfrac{20 m_e C_e + 12 m_g C_g + m_g L_f}{m_e C_e - m_g C_g}$

A.N $\Rightarrow$ $= \dfrac{20 . 1 . 4{,}18 + 12 . 0{,}5 . 2{,}09 + 0{,}5 . 333}{1 . 4{,}18 - 0{,}5 . 2{,}09}$ $= 83{,}77$

$\boxed{T_f = 83{,}77\ °C}$

Exercice 2

$Q_1 + Q_2 = 0$; Q_1 : reçue par la glace, Q_2 : cédée par le morceau de fer

(Equivalence thermique)

$\Leftrightarrow m_g L_F + m_f C_f \Delta T = 0$ tq $\Delta T = 0 - 80 = -80$

Avec : $C_{fe} = 460$, $L_F = 3{,}3 . 10^5$

$\Leftrightarrow m_g = \dfrac{-m_f . C_f (-80)}{L_F} = \dfrac{-0{,}25 \times 460 \times (-80)}{330}$

$\Leftrightarrow \boxed{m_g = 27\ g}$

Samedi 29/12/07

Exercice 3

Q_1 : (La chaleur absorbée par l'eau) ; $Q_1 = m_e C_e \Delta T$

Q_F : la chaleur latente de la glace : $Q_F = m_g L_F$

Q_2 : la chaleur absorbée par la glace $Q_2 = m_g C_g \Delta T$

Q_c : la chaleur absorbée par le calorimètre $Q_c = C \Delta T$

ETUSUP .com

ETUSUP.com

Programmation
Cours
Informatique
Optique
Chimie
Algébre
Corrigés
Mathématiques
Travaux Pratiques
Electricité
Physique
Résumés
Analyse
Diapo
Exercices
Livres
Contrôles Continus
Langues
MTU
Mécanique
Thermodynamique
Multimedia
Divers
Economie
Travaux Dirigés
Droit
Chimie Organique

et encore plus..

ETUSUP.com